Studien über das Alter der jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands.

(Auszug aus einer grösseren für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Von **Th. Fuchs,**

Custos am k. k. Hof-Mineralien-Cabinet.

(Mit einer synchronistischen Tabelle.)

Im Frühlinge des Jahres 1875 war mir durch einen ehrenvollen Auftrag und mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften Gelegenheit geboten, in Begleitung des Herrn Al. Bittner eine Reihe geologischer Untersuchungen in den jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands durchzuführen.

Die erste Hälfte dieser Untersuchungen wurde in den nordöstlichen Theilen des Königreichs vorgenommen und bezogen sich insbesondere auf folgende Punkte:

Talandi südlich vom Busen von Zeitun, Kumi auf Euboea, Markopulo und Calamo an der nordöstlichen Küste von Attica, die Umgebung von Athen und Pikermi, Megara, und schliesslich der Isthmus von Korinth.

Wir hatten uns hiebei hauptsächlich die Aufgabe gestellt, mit möglichster Genauigkeit die Altersverhältnisse festzustellen, in denen die, in diesem Gebiete auftretenden und bereits von Spratt und Gaudry vielfach beschriebenen jungtertiären Brack- und Süsswasserbildungen sowohl zu einander als auch namentlich zu den gleichartigen Bildungen der österreichisch-ungarischen Monarchie und zu den Tertiärablagerungen Italiens stünden.

Wir glauben in dieser Richtung auch zu befriedigenden Resultaten gelangt zu sein, welche sich in nachstehenden Sätzen zusammenfassen lassen:

1. Sämmtliche in dem vorerwähnten Gebiete auftretenden Tertiärbildungen, mit einziger Ausnahme einer kleinen südlich von Athen bei Trakones vorkommenden Partie von Nulliporen- und Korallenkalk, gehören einem und demselben grösseren Abschnitte der Tertiärzeit an.

2. Die in diesem Gebiete auftretenden Tertiärablagerungen von brackischem — Süsswasser- — und fluviatilem Charakter entsprechen genau den gleichartigen Ablagerungen der österreichisch-ungarischen Monarchie, welche unter dem Namen der Congerienschichten, Paludinenschichten und des Belvederschotters bekannt sind.

3. Alle diese Ablagerungen zusammengenommen, sind die zeitlichen Äquivalente jenes tertiären Schichtencomplexes, welcher in Italien zwischen den blauen tortonischen Mergeln als Liegendes und den fluviatilen Sanden des Arnothales als Hangendes eingeschlossen ist, und umfasst mithin die Gesammtmasse der italienischen Pliocänbildungen mit alleiniger Ausnahme der fluviatilen Sande des Arnothales, welche einer etwas jüngeren Stufe angehören, deren zeitliche Äquivalente bisher in Griechenland noch nicht nachgewiesen sind.

Was die genauere Schichtenfolge anbelangt, so konnten wir in dem untersuchten Gebiete nachstehende Schichtengruppen unterscheiden:

1. Schichten von Trakones. Die tiefsten Tertiärschichten, welche wir in dem vorerwähnten Gebiete zu beobachten Gelegenheit hatten, waren die marinen Ablagerungen, welche südöstlich von Athen dem älteren Gebirge unmittelbar aufgelagert, die Basis des Hügelzuges bilden, der sich längs der Küste von dem Meierhofe Trakones bis gegen Trispyrgi hinzieht.

Diese Schichten bestehen zum grössten Theile aus Kalksteinen, welche in auffallender Weise unserem Leythakalke ähneln, indem sie bald in der Form harter fester Nulliporenkalke, bald aber in jenen weicheren, tuffigen oder sandstein-

artigen Abänderungen auftreten, wie sie im Leythagebirge in den Steinbrüchen von Kroissbach und Margarethen gebrochen werden. Untergeordnet kommen Sandstein, Mergel und Conglomerate vor.

Versteinerungen finden sich namentlich in den harten Nulliporenkalken in grosser Menge, doch meist nur als Steinkerne und oft derartig durch Incrustation entstellt, dass die Arten schwer festzustellen sind.

Die auffallendsten Fossilien sind grosse stockförmige Massen von Porites und Astraea, welche mitunter wahre Korallenkalke bilden und die Ähnlichkeit dieser Ablagerungen mit dem Leythakalke nur noch erhöhen.

Meines Wissens sind derartige massige Korallen in Pliocänbildungen überhaupt noch niemals beobachtet worden, und um so mehr muss es wohl auffallen, dass die mit vorkommenden Conchylien, so weit sie eine nähere Bestimmung zuliessen, keineswegs den Arten des Leythakalkes entsprachen, sondern durchwegs auf pliocäne Formen hinwiesen.

Wir konnten im Ganzen folgende Formen constatiren:

Turritella sp.
Cerithium cf. *vulgatum.*
Turbo sp.
Trochus sp.
Cardita calyculata Lin.
Arca cf. *turonica.*
Arca cf. *lactea.*
Pectunculus pilosus (sehr gross). h h.
Lima cf. *squamosa* Lam.
Pecten div. sp. (ähnlich pliocänen Arten)
Spondylus gaederopus Lin. h h.
Ostraea cf. *lamellosa.* h h.
Astraea sp. h h.
Porites sp. h h.

Eine derartige Mengung von Charakteren der Miocän- und Pliocänbildungen in denselben Schichten ist etwas durchaus Ungewöhnliches, und ist bisher meines Wissens etwas Ähnliches nur aus dem südlichen Frankreich bekannt geworden, wo nach Mayer die marinen Ablagerungen, welche die unmittelbare Unterlage

der Congerienschichten von St. Ferrèol bei Bollène bilden, dieselbe Eigenthümlichkeit zeigen. [1])

Mayer, und nach ihm auch mehrere französische Geologen, haben diese Ablagerungen mit dem Ausdruck „Mio-Pliocän" bezeichnet und man wird wohl kaum irre gehen, wenn man in ihnen die marinen Äquivalente unserer sarmatischen Stufe sieht.

2. Congerienschichten. Als nächst höhere Schichtengruppe fasse ich eine Anzahl von brackischen Ablagerungen zusammen, welche durch das Auftreten eigenthümlicher Congerien, Cardien und Süsswasserconchylien sich als Glieder jenes grossen Schichtencomplexes darstellen, welchen wir gewöhnlich mit dem Namen der „Congerienschichten" bezeichnen.

Wir konnten diese Ablagerungen an drei ziemlich weit von einander entfernten Orten constatiren, von denen jeder seine Eigenthümlichkeiten aufweist:

a. Trakones. Die Congerienschichten treten in der Form eines ausgezeichneten Muschelkalkes auf, welcher in seinem äusseren Ansehen auf das Auffallendste dem Kalksteine von Odessa gleicht und unmittelbar und concordant den vorerwähnten mio-pliocänen Nulliporen- und Korallenkalken auflagert.

Von Conchylien fanden wir:

Congeria simplex Barbot.
Congeria clavaeformis Krauss.
Cardium novarossicum Barbot. cf.
Cardium littorale Eichw. cf.
Melanopsis cf. *Matheroni* Mayer.
Neritina sp.

b. Kalamaki auf dem Isthmus von Korinth. Die Congerienschichten treten in der Form ausserordentlich zarter, plattiger, weisser Mergel auf, welche eine grosse Mächtigkeit erreichen und unmittelbar und concordant von marinen Pliocänbildungen überlagert werden, welche vollständig den marinen Pliocänbildungen von Rhodus, Cos und den oberen Schichten von Tarent entsprechen.

---

[1]) Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1871, XVI, pag. 185.

Von Fossilien konnten wir in den weissen Mergeln folgende constatiren:

Congeria clavaeformis Krauss.
Congeria amygdaloides Dunker.
Congeria cf. *triangularis* Partsch.
Lymnaeus Adelinae Forbes.
Lymnaeus sp. (ähnlich einer Art von Günzburg).
Vivipara cf. *varicosa* Bronn.
Vivipara nov. sp.
Melania sp.
Neritina cf. *nivea Brusina.*
Telphusa sp.

Äusserst merkwürdig ist die grosse Übereinstimmung, welche diese Schichten mit den brackischen Ablagerungen der Ulmer Gegend (Ober-Kirchberg, Unter-Kirchberg, Günzburg) zeigen, [1]) nicht nur finden sich die beiden zuerst von dorther beschriebenen Congerien *(Congeria clavaeformis* und *Congeria amygdaloides)* auch in den weissen Mergeln von Kalamaki, sondern auch eine hier vorkommende *Vivipara* und ein *Lymnaeus* zeigen die grösste Übereinstimmung mit Arten von Günzburg und Ober-Kirchberg.

Es scheint mir dies darauf hinzudeuten, dass die bisher so vereinzelt dagestandenen Schichten von Ober-Kirchberg mit ihrer so eigenthümlichen, fremdartigen Fauna in der That echte Congerienschichten und mithin jünger seien, als der grösste übrige Theil der sogenannten oberen Süsswassermolasse der Schweiz (Öningen etc.), welche dem Alter nach dem Leythakalke und der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens entspricht.

Es würde damit auch sehr gut die Thatsache übereinstimmen, dass die Fauna der Schichten von Günzburg, Ober-Kirchberg etc. eine durchaus eigenthümliche ist, welche nirgend in der übrigen Süsswassermolasse gefunden wird, sich dagegen Stück

---

[1]) Siehe: Dunker. Palaeontographica. I, 1851, pag. 155. Krauss. Würtemberger naturwissenschaftliche Jahreshefte, VIII, 1852, pag. 136.

für Stück auf das Innigste an die Fauna der Congerienschichten anschliesst. [1])

Eine Entscheidung dieser Frage könnte sehr gut durch eine Untersuchung der bei Günzburg so häufig vorkommenden Säugethierreste herbeigeführt werden, welche, wenn meine Vermuthung eine richtige wäre, mit denen von Eppelsheim übereinstimmen müssten.

Leider scheint jedoch die von Mayer begonnene Untersuchung dieser Reste seit seinem Tode nicht wieder aufgenommen worden zu sein.

c. Livonates bei Talandi. Die bereits von Spratt erwähnten Congerienschichten von Talandi bestehen aus Mergeln, Sanden und Conglomeraten, welche unmittelbar auf dem Hippuritenkalke aufliegen und von keinen jüngeren Schichten bedeckt werden. Die Fossilien finden sich namentlich in vorzüglicher Erhaltung in einem äusserst zarten, honiggelben, im trockenen Zustande pulverig zerstäubendem Sande und erinnern auf das Lebhafteste an die Vorkommnisse von Bollène im südlichen Frankreich.

Wir fanden:

Congeria subcarinata Desh.
Cardium sp. (cf. *Bollense* Mayer. *Gourieffi* Desh.)
Lymnaeus Adelinae Forbes.
Melania sp.

---

[1]) In den Schichten von Ober-Kirchberg, Unter-Kirchberg und Günzburg wurden bisher gefunden: *Helix Ehingensis* Klein., *Helix rugulosa* Mart., *Helix sylvestrina* v. Ziet. var., *Planorbis pseudommonius* Volz. (= *Planorbis Mantelli* bei Dunker), *Lymnaeus* sp. (*Lymnaeus pachygaster Thomae* bei Dunker, *Lymnaeus suboratus Hartm.* bei Krauss), *Paludina ovata* Dunk, *Paludina varicosa* Bronn., *Paludina tentaculata* Lin., *Paludina conoidea* Krauss., *Litorinella acuta*. Bronn., *Melanopsis impressa* Krauss., *Melanopsis praerosa* Lin., *Melania Wetzleri* Dunk., *Neritina fluviatilis* Lin. var., *Congeria amygdaloides* Dunk., *Congeria clavaeformis* Krauss, *Anodonta anatinoides* Klein., *Unio Mandelslohi* Dunk., *Unio Kirchbergensis* Krauss., *Unio Eseri* Krauss., *Margaritana Wetzleri* Dunk., *Cardium sociale* Krauss., *Cardium solitarium* Krauss. (Siehe Dunker. Palaeontographica, I, 1851, pag. 155; Krauss. Württemberger naturwissensch. Jahreshefte, VIII, 1852, pag. 136.)

Pyrgula 2 sp.
Valvata 2 sp.
Unio sp.

Über diesen gelben Sanden folgen grobe Sandsteine und Conglomerate, welche vollkommen erfüllt sind mit den Steinkernen grosser, theils glatter, theils geknoteter Viviparen, neben denen sich noch häufig *Congeria subcarinata*, *Pyrgula* und *Valvata*, jedoch niemals mehr Cardien finden.

3. Die jüngeren Süsswasserbildungen. Unter dieser Bezeichnung fasse ich provisorisch die Süsswasserablagerungen von Kumi, Marcopulo, Calamo, Charvati und Megara zusammen, welche unter so ähnlichen Verhältnissen auftreten, dass an ihrer Gleichzeitigkeit kaum gezweifelt werden kann.

Diese Ablagerungen werden zum grössten Theile aus weissen oder weisslich-gelben, plattigen Kalken gebildet, denen zuweilen schwache Lignitflötze eingeschaltet sind, die bei Kumi und Marcopulo sogar bergmännisch abgebaut werden.

In Kumi kommt in Begleitung der Kohlen eine sehr reiche fossile Flora vor, welche von Unger und Saporta beschrieben wurde und sich in ganz übereinstimmender Weise auch bei Markopulo wiederfindet. An letzterem Orte finden sich eine Anzahl Conchylien, welche ganz den Typus der jüngeren Süsswasser bildungen an sich tragen.

Am reichsten an thierischen Überresten ist jedoch Megara, wo die Conchylien in wahrhaft unglaublicher Menge und vorzüglicher Erhaltung vorkommen. Die meisten derselben wurden bereits von Gaudry beschrieben.

Ich erwähne folgende Arten:

Planorbis solidus Thomae.
Lymnaeus megarensis Gaud, Fischer.
Neritina micans Gaud. Fischer.
Vivipara 2 sp. (gross und glatt).
Melanopsis anceps Gaud. Fischer.
Melanopsis costata Fer.
Melanopsis sp.
Hydrobia 2 sp.
Anodonta sp.

Von ausserordentlicher Wichtigkeit ist der Umstand, dass in den Süsswasserablagerungen von Megara zu wiederholten Malen und in verschiedenen Niveaux Einlagerungen von brackischem und marinem Charakter vorkommen, welche durch das massenhafte Auftreten von *Cerithium atticum* Gaud Fischer und *Cardium edule* charakterisirt sind. Daneben finden sich noch *Congeria subbasteroti* Tournoüer, sowie eine grosse Anzahl mariner Conchylien, welche sämmtlich mit denen der oberen Pliocänschichten übereinstimmen.

Die Bedeutung dieser Thatsache wird noch durch folgenden Umstand erhöht.

Bei Kalamaki kommen den Congerienschichten concordant aufgelagert in grosser Mächtigkeit fossilienreiche, marine Ablagerungen vor, welche vollständig den marinen Pliocänbildungen von Rhodos, Cos und Tarent, mithin den jüngsten marinen Pliocänbildungen entsprechen.

In diesen marinen Ablagerungen nun finden sich bei Kalamaki brackische Schichten eingeschaltet, welche durch *Cardium edule* und *Congeria subbasteroti*, mithin durch dieselben Fossilien, charakterisirt sind wie die brackischen Schichten von Megara, und es lässt sich auf Grundlage aller dieser Thatsachen nicht mehr daran zweifeln, dass die Süsswasserschichten von Megara so wie höchst wahrscheinlich auch diejenigen von Charvati, Kumi, und Marcopulo die zeitlichen Äquivalente der marinen Ablagerungen von Kalamaki, Cos und Rhodos sind und mithin dem jüngeren und jüngsten Pliocäen angehören.

Es stehen diese Resultate, was Kumi und Marcopulo anbelangt, allerdings in schärfstem Gegensatze zu den Ansichten, welche man bisher über das Alter dieser Ablagerungen hatte. Spratt und Forbes waren anfangs geneigt, dieselben für eocän zu halten. Gaudry reihte die Süsswasserbildungen von Kumi und Marcopulo in sein Miocän und Unger und Saporta erklärten die Ablagerungen von Kumi, gestützt auf die Untersuchung der Flora, für aquitanisch. Und nun sollen alle diese Ablagerungen dem Pliocän angehören, und die Flora von Kumi soll beiläufig von demselben Alter sein wie die Flora von Sinigaglia!

Ich bin im Augenblicke nicht in der Lage eine befriedigende Aufklärung dieser Widersprüche zu geben, kann jedoch nicht umhin wenigstens auf einige Punkte aufmerksam zu machen, von denen ausgehend vielleicht eine Lösung derselben gefunden werden könnte.

Wenn ich nicht irre, so liessen sich sowohl Unger als Saporta, als sie sich für das höhere Alter der Flora von Kumi erklärten, vorwiegend von dem allgemeinen Charakter derselben leiten. Die Flora von Kumi besteht nämlich fast ausschliesslich aus immergrünen Holzgewächsen mit schmalen lederartigen Blättern und es ist dies ein Charakterzug, den man in den bisher bekannten fossilen Floren des westlichen Europas vorwiegend in den älteren Tertiärbildungen zu treffen gewohnt war, so zwar, dass derselbe bereits in der Flora von Sinigaglia und den übrigen pliocänen Floren des nördlichen Italiens vollkommen verwischt ist, indem alle diese Floren vorwiegend Waldbäume mit abfallendem Laube aufweisen.

Ich möchte nun darauf hinweisen, dass der Unterschied, der sich auf diese Weise zwischen der Flora von Kumi und z.B. derjenigen von Sinigaglia bemerkbar macht, auch in den lebenden Floren der beiden Gegenden in ganz derselben Weise wiederfindet. Die Waldbäume der oberitalienischen Apenninen bestehen vorwiegend aus Arten mit breitem, häutigem, abfallendem Laube, während die Holzgewächse auf den Kalkgebirgen Euboeas fast ausschliesslich immergrün sind und schmale, lederartige Blätter besitzen.

Ich glaube diesen Unterschied zum kleineren Theile auf das verschiedene Klima, zum grössten vielmehr auf die Verschiedenheit der Unterlage beziehen zu müssen, die in den oberitalienischen Apenninen aus Sandstein und Mergel, auf Euboea hingegen aus Kalkstein besteht, und es wäre demnach nur natürlich, wenn diese verschiedenen Unterlagen bereits zur Pliocänzeit eine ähnliche Verschiedenheit in der Flora dieser beiden Gebiete hervorbrachte wie sie dies noch zur gegenwärtigen Zeit thut.

Ein zweiter Punkt, auf den ich noch aufmerksam machen möchte, besteht in Folgendem.

Die fossile Flora von Kumi ist durch jahrelang systematisch fortgesetzte Aufsammlungen sehr vollständig bekannt geworden, gleichwohl hat sich in derselben niemals auch nur eine Spur einer Palme oder eine Araucarie gezeigt.

Wäre die Flora wirklich so alt wie Unger und Saporta annehmen, so wäre dies eine äusserst auffallende, bisher ganz isolirt stehende Erscheinung, doppelt wunderbar in einer Gegend, wo heute noch Palmen und Araucarien sehr gut im Freien fortkommen.

Anhangsweise möchte ich noch erwähnen, dass die Ablagerungen, welche Gaudry aus der Gegend von Attica unter dem Namen der „miocänen Süsswasserkalke und Conglomerate" beschreibt, ohne Zweifel dem in Rede stehenden Horizonte entsprechen. Die von Gaudry aus diesen Schichten angeführten Versteinerungen stimmen sämmtlich mit solchen überein, welche sich in Kumi, Markopulo und Megara finden.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die eben erwähnten Conglomerate. Dieselben erscheinen nämlich an mehreren Punkten in der Form riesiger Blockanhäufungen, bei denen die einzelnen Blöcke einen Durchmesser von 2°—3°—4° ! besitzen und meist noch vollkommen kantig und eckig sind. Derartige, vollkommen moränenartige Bildungen finden sich namentlich in der Umgebung von Pikermi, wo sie discordant von der Pikermiformation überlagert werden. Dieselben wurden hier von Gaudry für anstehenden Felsen gehalten.

4. Pikermiformation. In den Thälern und Niederungen aller von uns untersuchten Gebiete findet man in mehr oder minder mächtiger Entwickelung ziegelrothe Thone und Conglomerate fluviatilen Ursprungs, welche discordant den vorerwähnten Bildungen aufgelagert sind, ein äusserst jugendliches Aussehen besitzen und östlich von Athen auf dem Gute Pikermi die berühmte, von Gaudry beschriebene Säugethierfauna führen.

Beiläufig eine Meile östlich von Pikermi, an der Meeresküste bei Raphina, findet man an mehreren Punkten in geringer Erhöhung über dem Meeresspiegel, den untersten Bänken der Pikermiformation, marine Conchylien eingelagert, welche sämmtlich Arten angehören, deren Schalen man noch heute in grosser Menge an der Küste herumliegen sieht.

Wir fanden:
Ostraea edulis.
Spondylus gaederopus.
Cerithium vulgatum.
Balanus.

Das äussere Ansehen dieser Fossilien ist äusserst jugendlich, wie quaternär, gleichwohl kann nicht der leiseste Zweifel darüber bestehen, dass sie zur Zeit der Bildung der Pikermiformation in dieselbe eingeschlossen wurden.

Es ist von verschiedenen Seiten die Ansicht ausgesprochen worden, dass ein Theil der vorerwähnten, auch sonst in Griechenland weit verbreiteten rothen Mergel und Conglomerate möglicherweise quaternär sein könnte. Ohne diese Möglichkeit in Abrede stellen zu wollen, muss man doch bemerken, dass wenigstens bisher in ihnen noch niemals wirklich quaternäre Thiere gefunden wurden.

Indem wir die im Vorhergehenden geschilderten Verhältnisse nochmals recapituliren, stellt sich die Schichtenfolge der Tertiärbildungen in dem untersuchten Gebiete von unten nach oben folgendermaassen dar:

1. Nulliporen- und Korallenkalke von Trakones mit *Spondylus gaederopus*, *Pectunculus pilosus*, *Pecten*, *Lima*, *Ostraea*. (Marines Äquivalent der sarmatischen Stufe?)

2. Brackische Schichten mit *Congeria subcarinata*, *Congeria clavaeformis*, *Congeria amygdaloides*, *Congeria simplex*, *Congeria* cf. *triangularis*, *Cardium* cf. *Bollense*, *Cardium* cf. *littorale*, *Cardium* cf. *novarossicum*, *Lymnaeus Adelinae*, *Vivipara*, *Melania*, *Valvata*. (Congerienschichten.)

3. Süsswasserbildungen mit *Melanopsis anceps*, *Melanopsis costata*, *Hydrobia* sp. *Lymnaeus Megarensis*. *Planorbis solidus*, *Vivipara*. *Neritina*. (Flora von Kumi?)

Diesen Schichten eingeschaltet finden sich brackische Lagen mit *Melania curvicosta*, *Cardium edule*, *Congeria subbasteroti*, etc. (Discordanz.)

4. Rothe, fluviatile Lehme und Conglomerate von sehr jugendlichem Aussehen mit der Säugethierfauna von Pikermi. (*Hippotherium gracile* u. s. w.)

Vergleichen wir diese Schichtenfolge mit derjenigen des Wiener Beckens, so zeigt sich, dass sie mit derselben auf das Vollkommenste übereinstimmt.

Wir finden im Wiener Becken genau so wie in dem untersuchten Gebiete von Griechenland über der sarmatischen Stufe concordant gelagert die brackischen Congerienschichten, hierauf Süsswasserbildungen und über denselben, discordant gelagert, rothbraune, fluviatile Sande und Geschiebe von sehr jugendlichem Aussehen mit der Säugethierfauna von Pikermi. (Belvederschotter.)

Ebenso stimmt diese Schichtenfolge sehr gut mit den Resultaten überein, zu denen Tournouër bei Untersuchung der jüngeren Tertiärbildungen von Thézier im Departement Gard gelangt,[1]) indem auch dort über den typischen Congerienschichten ein sehr verbreiteter und constanter Horizont brackischer Ablagerungen auftritt, der durch *Potamides Basteroti* und *Congeria subbastaroti* charakterisirt ist, und vollkommen den brackischen Einschaltungen von Megara entspricht.

Vergleichen wir die in Rede stehenden Schichten mit den Tertiärablagerungen Italiens, so stellt sich die Sache folgendermaassen dar:

Durch die schönen Untersuchungen Capellinis über die Gegend von Castellina marittima in Toscana [2]) ist es ausser Zweifel gestellt, dass die osteuropäischen Congerienschichten in Italien jenem Complex von brackischen und Süsswasserschichten entsprechen, der in Mittel- und Ober-Italien regelmässig die Basis der Pliocänbildungen bildet (Castellina marittima, Sinigaglia) und in Süditalien, wie es scheint, durch jene marine Schichtengruppe vertreten wird, die man gegenwärtig meist unter der

---

[1]) Bulletin de la Société géol. franç., 3. série, vol. II, page 287, 1874.

[2]) Memoria della Academia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III, vol. IV, 1874.

Bezeichnung „Messenien" zusammenfasst. (Untere Bryozoën-schichten von Lentini; Pliocänbildungen von Messina, Gerace; untere Bryozoënkalke von Tarent; Schichten von Parlascio in Toscana? Bryozoënschichten von Castro Caro bei Imola?)

Nachdem nun durch die vorhergehenden Auseinandersetzungen nachgewiesen ist, dass die Süsswasserbildungen von Megara, Markopulo und Kumi den marinen Pliocänbildungen von Kalamaki, Rhodus, Cos und Tarent (obere Schichten) entsprechen, und nachdem die fluviatilen Ablagerungen der Pikermiformation, ihrer Säugethierfauna nach, ebenfalls ohne Zweifel älter sind als die fluviatilen Ablagerungen des Arnothales, so ergibt sich auf Grundlage aller dieser Thatsachen:

dass der im Vorhergehenden aus Griechenland beschriebene tertiäre Schichtencomplex von den Congerienschichten angefangen bis einschliesslich der Pikermiformation, in Italien jenem Schichtencomplexe entspricht, der zwischen den blauen Mergeln von Tortona als Liegendes, und den fluviatilen Sanden des Arnothales als Hangendes eingeschlossen ist, mithin der Hauptsache nach ein Äquivalent der italienischen Pliocänbildungen darstellt.

Wenn diese Voraussetzungen richtig sind, so müssen die italienischen Pliocänbildungen, welche *unter* den fluviatilen Sanden des Arnothales liegen, eine Säugethierfauna enthalten, welche derjenigen von Pikermi und Eppelsheim entspricht, und in der That trifft dies in der Wirklichkeit auch vollkommen zu.

Nachdem diese Schichten bis in die neueste Zeit so gut wie gar keine Landsäugethiere geliefert hatten, wurden endlich vor Kurzem durch Herrn *Forsyth Mayor* eine Anzahl von Säugethierresten aus den Ligniten von Casino bei Sienna bekannt, welche sich durchaus von den Säugethieren des Arnothales unterscheiden, in der auffallendsten Weise an die Typen von Pikermi erinnern und zum Theil sogar auch specifisch mit denselben übereinstimmen.[1]) Unter den letztern befindet sich auch das für

---

[1]) Die betreffende Notiz findet sich in einer vor Kurzem erschienenen

die Fauna von Pikermi, Eppelsheim und Cucuron so überaus charakteristische *Hippotherium gracile.*

Als weitere Folge aller dieser Auseinandersetzungen ergibt sich aber, dass die Säugethierfauna von Pikermi, Baltavár, Eppelsheim und Cucuron sehr mit Unrecht „miocän" genannt wird, dass ihr vielmehr, allen Regeln der Priorität nach, die Bezeichnung „pliocän" zukommen muss.

Nachfolgende synchronistische Tabelle möge zur leichteren Orientirung über die besprochenen Verhältnisse dienen.

Arbeit Rütimeyer's „Über Pliocän- und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Basel 1876. 4°." Es werden folgende Formen angeführt: *Semnopithecus monspessulanus* Gerv., *Tapirus* sp., *Hippotherium gracile* Kaup., *Antilope Cordieri* Gerv., *Antilope Massoni* Maj., *Cervus Elsanus* Maj., *Myolagus Elsanus* Maj.

Synchronistische Tabelle der Congerienschichten im südlichen und östlichen Europa.

Frankreich.	Italien.	Griechenland.	Österreich-Ungarn.	Russland.
Fluviatile Sande und Gerölle von Montpellier und der Issoire mit *Mastodon arvernensis, Cervus, Bos, Sus, Ursus, Hyaena, Felis* etc.	Fluviatile Sande des Arnothales mit *Elephas meridionalis, Mastodon arvernensis, Hippopotamus major, Cervus, Bos, Ursus, Hyaena, Felis* etc.	Unbekannt.	Unbekannt.	Unbekannt.
Brackische Mergel von Montpellier, Théziers und Vêsan, mit *Potamides Basteroti* und *Congeria subbasteroti.*	Lignite von Casino bei Sienna mit *Hippotherium gracile, Antilope Cordieri, Massoni, Cervus elsanus, Tapirus, Semnopitheus monspessulanus.*	Pikermiformation. *Hippothenium gracile, Mastodon, Dinotherium, Antilope, Hyaena, Sus, Carmelopardalis.*	Belvederschotter. *Hippotherium gracile, Mastodon longirostris, Dinotherium, Antilope, Hyaena, Sus.*	Braune, fluviatile Sande von Balta mit *Hippotherium gracile. Mastodon, Rhinoceros.* —
	Obere pliocäne Kalke und Sande und blaue Mergel von Tarent. Obere Pliocänschichten von Lentini. Gelbe Sande und blaue Mergel der Subapenninbildungen von Sienna, Castelarquato, Piacenza, Bologna etc.	Marine Pliocänschichten von Kalamaki, Cos, Rhodos.—Brakkische Schichten mit *Cardium edule, Cerithium atticum, Melania curvicosta, Congeria subbasteroti.* Süsswasserschichten mit *Melanopsis costata, M. anceps, Planorbis, Lymnaeus* etc., von Megara, Calamo, Markopulo und Kumi.— (Flora von Kumi ?)	Melanopsisschichten Dalmatiens ? Paludinenschichten Croatiens, Westslavoniens und der Wallachei.	Kalkstein von Odessa mit *Congeria simplex, Cardium littorale, Odessae, rossicum, novarossicum, pseudocatillus.*
Congerienschichten von Théziers mit *Congeria simplex, Melanopsis Matheroni, Cardium Bollense.* Congerienschichten von St. Ferréol bei Bollène mit *Congeria subcarinata, Michaudi, dubia, latiuscula, Cardium Bollense, praetenue, Partschi, Gourieffi, macrodon, semisulcatum, Verneuilli, Neritina picta, Melanopsis Matheroni, Melania curvicosta.*	*Calcare lenticolare di Parlascio* in Toscana. Untere Bryozënschichten von *Castro caro.*— Untere Bryozönkalke von Tarent. — Pliocänschichten von Gerace und Messina. — Bryozoënschichten von Lentini. Süsswasser- und Brackwasserschichten von Castellina marittima, Castelaraneo bei Modena, Sinigaglia.—Gyps- u. Schwefelformation Siziliens. — (Flora von Sinigaglia.)	Congerienschichten von Livonates bei Talandi, Kalamaki und Trakones bei Athen, mit *Congeria subcarinata, clavaeformis, amygdaloides, simplex, Cardium* cf. *Bollense, littorale, novarossicum, Lymnaeus Adelinae, Vivipara, Valvata, Melania.*	Congerienschichten mit *Congeria subglobosa, rhomboidea, Partschi, triangularis, Czjzeki, simplex, Cardium apertum, hungaricum, Schmidti, Arpadense, edentulum, complanatum, Carnuntinum, Riegeli, decorum, laeviusculum. Melanopsis Vindobonensis, Martiniana, impressa, pygmaea, Bouëi, Kupensis, Planorbis Radmanesti, varians.* *Valenciennesia annulata.*	Cardienthone der Krim mit *Congeria subcarinata, rostriformis, Cardium edentulum, acardo, macrodon, Gourieffi, corbuloides.* Schichten mit *Valenciennesia annulata.*
Mio-Pliocän von St. Ferréol bei Bollène.	Sarmatische Schichten von Syracus.	Mio-Pliocän v. Trakones. (Korallenkalk mit *Spond. gaederopus.*)	Sarmatische Schichten.	Sarmatische Schichten.